

Date of receipt: 24 August 2010 (24.08.2010) PCT/JP2003/016475 \_\_03/016475

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAMADA, Haruo  
Wisdom House  
4-12, Minami-Aoyama 3-chome  
Minato-ku, Tokyo 107-0062  
Japan

Date of mailing (day/month/year) 29 January 2004 (29.01.2004)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference pf-3237	
International application No. PCT/JP2003/016475	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
Applicant YAMAMOTO, Tsuyoshi et al	International filing date (day/month/year) 22 December 2003 (22.12.2003)  Priority date (day/month/year) 20 December 2002 (20.12.2002)

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(d) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
20 Dec 2002 (20.12.2002)	2002-370135	JP	15 Janu 2004 (15.01.2004)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 338.70.10	Authorized officer  Françoise HENNEQUIN (Fax 338 701 10 11)  Telephone No. (41-22) 338 8935
--	---

Date of receipt: 24 August 2010 (24.08.2010) PCT/JP2003/016475

PCT/JP03/16475

## TITLE:

QUANTUM CALCULATION ELEMENT AND USE METHOD THEREOF

## ABSTRACT:

There are provided a quantum calculation element, a quantum bit read out processing mechanism of the quantum calculation element, and a quantum bit read out processing method capable of reading out a quantum state by a single trial with a simple circuit configuration not requiring a high-frequency signal processing.

A quantum bit structure formed by a quantum box electrode and an opposing electrode sandwiching a first tunnel barrier is controlled by a gate voltage. The quantum bit structure is connected to a trap electrode via a second tunnel barrier. Surplus Cooper pair extracted from the quantum box electrode after calculation is accumulated in the trap electrode. The trap electrode is connected to an island electrode of a mono-electronic transistor for read out via an electrostatic capacity and the electric charge amount change in the trap electrode is read out as a DC current value of the mono-electronic transistor.

PCT/JP2003/016475

## 特 許 協 力 条 約

PCT

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
(PCT第36条及びPCT規則70)

REC'D 30 SEP 2004

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 p f - 8 2 3 7	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/16475	国際出願日 (日.月.年) 22.12.2003	優先日 (日.月.年) 20.12.2002
国際特許分類(IPC) Int. Cl <sup>7</sup> H01L29/66		
出願人(氏名又は名称) 山本 剛		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT第36条)の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。

(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)

この附属書類は、全部で 1 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

I ☒ 国際予備審査報告の基礎II ☐ 優先権III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成IV ☐ 発明の単一性の欠如V ☒ PCT第35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明VI ☐ ある種の引用文献VII ☐ 国際出願の不備VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 22.12.2003	国際予備審査報告を作成した日 08.09.2004		
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員)  小川 将之	4M	9634
電話番号: 03-3581-1101 内線 3462			

様式PCT/IPEA/409(表紙)(1998年7月)

## 国際予備審査報告

国際出願番号 PCT/JP03/16475

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-16 ページ、出願時に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 1-19, 21-22 項、出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 20 項、18.06.2004 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-6 ページ/図、出願時に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

## 国際予備審査報告

国際出願番号 PCT/JP03/16475

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT第35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-22	有 無
	請求の範囲		
進歩性(IS)	請求の範囲	1-22	有 無
	請求の範囲		
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-22	有 無
	請求の範囲		

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP 2000-277723 A (日本電気株式会社)

2000.10.06, 全文, 全図

文献2: JP 2000-068495 A (理化学研究所)

2000.03.03, 【0038】段落~【0047】段落, 図3

文献3: AASSIME, A. et.al, Radio-Frequency Single-Electron Transistor as Readout Device for Qubits: Charge Sensitivity and Backaction, Physical Review Letters, vol.86, no.15, 9 April 2001, pp.3376-3379

文献4: NAKAMURA, Y. et.al, Coherent control of macroscopic quantum states in a single-Cooper-pair box, Nature, vol.398, 29 April 1999, pp.786-788

## 請求の範囲1-22

請求の範囲1-22に記載された発明は、国際調査報告で引用された上記文献1-4のいずれの文献にも記載されておらず、また文献1-4から容易に想到し得たものでもないから、新規性、進歩性を有する。

文献1には、量子箱電極と対向電極とが第1のトンネルバリアを挟んで結合した量子ビット構造と、前記量子箱電極と静電容量を介して結合した第1のゲート電極と、単電子トランジスタとを含み、前記量子箱電極と単電子トランジスタの島電極とが読出容量を介して結合している量子演算素子が開示されている。また文献1には、前記量子箱電極と第2のトンネルバリアを介して結合したプローブ電極を有する量子演算素子が開示されている。

文献2には、上の量子準位を有する量子ドットと下の量子準位を有する量子ドットとで構成された量子ビット素子構造2つを可変コンデンサを介して接続し、各量子ビット素子構造の状態を検出するために可変コンデンサを介して量子ビット素子構造と単電子トランジスタを接続した量子相関ゲートが開示されている。

文献3には、量子箱電極(single Cooper-pair box)とコンデンサを介して結合した単電子トランジスタ(rf-SET)を用いて量子ビットの読み出しを行うことが記載されている。

文献4には、量子箱電極(single Cooper-pair box)とトンネル接合されたプローブを利用して量子ビットの読み出しを行うことが記載されている。

文献1-4には、第2のトンネルバリアを介して量子箱電極と結合されたトラップ電極を有する点について開示されておらず、また前記特徴点は文献1-4から当業者といえども容易に想到し得ないものである。

請求の範囲 1 5 記載の量子演算素子の量子ビット読出処理機構。

17. 前記第 1 のトンネルバリアは第 1 の絶縁膜からなり、前記第 2 のトンネルバリアは第 2 の絶縁膜からなり、前記第 2 の絶縁膜の厚さが前記第 1 の絶縁膜の厚さ以上である請求の範囲 1 1 記載の量子演算素子の量子ビット読出処理機構。

18. 前記第 2 の絶縁膜の厚さは前記第 1 の絶縁膜の厚さの 1 倍から 3 倍の範囲である請求の範囲 1 7 記載の量子演算素子の量子ビット読出処理機構。

19. 前記島電極は、前記ソース電極に第 3 のトンネルバリアを介して結合され、前記ドレイン電極に第 4 のトンネルバリアを介して結合される請求の範囲 1 0 記載の量子演算素子の量子ビット読出処理機構。

20. [補正後] 量子演算素子にバイアス電圧を印加した際に量子箱電極中に存在する余剰クーパ対を前記量子演算素子のトラップ電極に取出す工程と、

余剰クーパ対取出工程の前後において、読出容量を介して前記トラップ電極と結合した島電極を含む単電子トランジスタに流れる電流値の変化を測定する工程とを含む量子演算素子の量子ビット読出方法。

21. 前記量子演算素子に印加される前記バイアス電圧は、前記量子演算素子の対向電極に印加される負バイアス電圧である請求の範囲 2 0 記載の量子演算素子の量子ビット読出方法。

22. 前記量子演算素子に印加される前記バイアス電圧は、前記トラップ電極に印加される正バイアス電圧である請求の範囲 2 0 記載の量子演算素子の量子ビット読出方法。

PCT/JP2003/016475

PCT/JP2003/016475



**Translation**

# PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference pf-3237	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP2003/016475	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 22 December 2003 (22.12.2003)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 20 December 2002 (20.12.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 29/66		
Applicant YAMAMOTO, Tsuyoshi		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>1</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 22 December 2003 (22.12.2003)	Date of completion of this report 08 September 2004 (08.09.2004)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

PCT/JP2003/016475

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP2003/016475

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 1-16, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages 1-19, 21-22, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 20, filed with the letter of 18 June 2004 (18.06.2004)
- ☒ the drawings:  
pages 1-6, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.  
These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



PCT/JP2003/016475

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 03/16475

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

Document 1: JP 2000-277723 A (NEC Corporation), 6 October 2000, entire text; all drawings

Document 2: JP 2000-068495 A (Institute of Physical and Chemical Research), 3 March 2000, paragraphs [0038] to [0047]; fig. 3

Document 3: Aassime, A. et al., "Radio-Frequency Single-Electron Transistor as Readout Device for Qubits: Charge Sensitivity and Backaction", Physical Review Letters, Vol. 86, No. 15, 9 April 2001, pages 3376 to 3379

Document 4: Nakamura, Y., et al., "Coherent control of macroscopic quantum states in a single-Cooper-pair box", Nature, Vol. 398, 29 April 1999, pages 786 to 788

## Claims 1 to 22

The inventions set forth in claims 1 to 22 are not disclosed in documents 1 to 4 cited in the international search report, and it would not be easy for a person skilled in the art to conceive of said inventions in the light of documents 1 to 4. The inventions set forth in claims 1 to 22 are therefore novel and involve an inventive step.

PCT/JP2003/016475

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 03/16475

Document 1 sets forth a quantum operator containing a quantum bit structure having a quantum box electrode and an opposing electrode with a first tunnel barrier interposed therebetween, a first gate electrode bonded to the aforementioned quantum box electrode with electrostatic capacity interposed therebetween, and a single-electron transistor; wherein the aforementioned quantum box electrode and island electrode of the single-electron transistor are connected with read capacity interposed therebetween. In addition, document 1 sets forth a quantum operator having a probe electrode connected to the aforementioned quantum box electrode with a second tunnel barrier interposed therebetween.

Document 2 sets forth a quantum correlation gate, wherein two quantum bit elements comprising a quantum dot having an upper quantum level and a quantum dot having a lower quantum level are connected with a variable capacitor interposed therebetween; and having the quantum bit element structure and single-electron transistor connected with a variable capacitor for detecting the state of each quantum bit element structure interposed therebetween.

Document 3 indicates that quantum bit readout is carried out using a single-electron transistor (rf-SET) connected to a quantum box electrode (single Cooper-pair box) with a capacitor interposed therebetween.

Document 4 indicates that quantum bit readout is carried out using a probe tunnel-connected to a quantum box electrode (single Cooper-pair box).

Documents 1 to 4 do not set forth a feature of having a trap electrode connected to a quantum box electrode with a second tunnel barrier interposed therebetween, and it would not be easy for a person skilled in the art to conceive of said feature in the light of documents 1 to 4.

Date of receipt: 24 August 2010 (24.08.2010) PCT/JP2003/016475

特 許 協 力 条 約

P C T

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
(PCT18条、PCT規則43、44)

REC'D 22 APR 2004

WIPO PCT

出願人又は代理人 の書類記号 p f - 3 2 3 7	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/16475	国際出願日 (日.月.年) 22.12.2003	優先日 (日.月.年) 20.12.2002
出願人(氏名又は名称) 山本 剛		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された磁気ディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

Date of receipt: 24 August 2010 (24.08.2010) PCT/JP2003/016475

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/16475

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup>

H01L29/66

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup>

H01L29/66

H01L29/06

H01L39/22

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

IEEE xplore

ISI Web of Science

Elsevier Sciencedirect

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-277723 A (日本電気株式会社) 2000. 10. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 2000-068495 A (理化学研究所) 2000. 03. 03, 【0038】段落~【0047】段落, 図3 (ファミリーなし)	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 03. 2004

国際調査報告の発送日

20. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 将之

4M

9634

電話番号 03-3581-1101 内線 3462

Date of receipt: 24 August 2010 (24.08.2010) PCT/JP2003/016475

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/16475

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	AASSIME, A. et.al, Radio-Frequency Single-Electron Transistor as Readout Device for Qubits: Charge Sensitivity and Backaction, Physical Review Letters, vol.86, no.15, 9 April 2001, pp.3376-3379	1-22
A	NAKAMURA, Y. et.al, Coherent control of macroscopic quantum states in a single-Cooper-pair box, Nature, vol.398, 29 April 1999, pp.786-788	1-22

Date of receipt: 24 August 2010 (24.08.2010) PCT/JP2003/016475

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16475

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L29/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L29/66, H01L29/06, H01L39/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

IEEE xplore, ISI Web of Science, Elsevier Sciencedirect

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-277723 A (NEC Corp.), 06 October, 2000 (06.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 2000-068495 A (The Institute of Physical and Chemical Research), 03 March, 2000 (03.03.00), Par. Nos. [0038] to [0047]; Fig. 3 (Family: none)	1-22
A	AASSIME, A. et al., Radio-Frequency Single- Electron Transistor as Readout Device for Qubits: Charge Sensitivity and Backaction, Physical Review Letters, Vol.86, No.15, 09 April, 2001 (09.04.01), pages 3376 to 3379	1-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 March, 2004 (25.03.04)Date of mailing of the international search report  
20 April, 2004 (20.04.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Date of receipt: 24 August 2010 (24.08.2010) PCT/JP2003/016475

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16475

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NAKAMURA, Y. et al., Coherent control of macroscopic quantum states in a single-Cooper-pair box, Nature, Vol.398, 29 April, 1999 (29.04.99), pages 786 to 788	1-22